

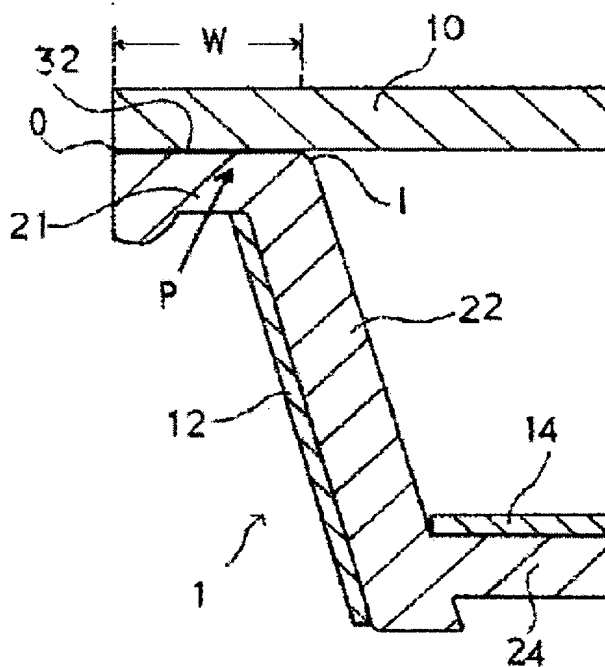
**BARRIER PROPERTY IN-MOLDED LABEL CONTAINER**

**Patent number:** JP2002211575  
**Publication date:** 2002-07-31  
**Inventor:** AOKI TAKESHI, MIYAZAWA HIDEKI  
**Applicant:** TOPPAN PRINTING CO LTD  
**Classification:**  
- international: B65D25/20; B65D25/20; (IPC1-7): B65D25/20  
- european:  
**Application number:** JP20010014202 20010123  
**Priority number(s):** JP20010014202 20010123

Report a data error

**Abstract of JP2002211575**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a barrier property in-molded label container wherein a cover material having top-surface seal-barrier properties retains proper peeling properties, and barrier properties can be improved, suppressing leak of oxygen from under a flange to the utmost. **SOLUTION:** A barrier injection-molded container body 20 having a flange 21 on its top surface is obtained by in-mold label molding a bottom surface barrier label 14 on the inner surface of a the bottom 24, and a side surface barrier label 12 on the outer surface of a body portion 22. In the in-mold label container 1 wherein a top surface seal barrier cover material 10 is sealed on the flange 21 of the container body 20, the cover material 10 is sealed within a width W of about 7 mm from the inside end edge I of the flange 21, and the edge I has a round shape.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-211575

(P2002-211575A)

(43)公開日 平成14年7月31日(2002.7.31)

(51)IntCl.<sup>7</sup>

B 6 5 D 25/20

識別記号

F I

B 6 5 D 25/20

テーマコード(参考)

Q 3 E 0 6 2

審査請求 未請求 請求項の数2 OL (全6頁)

(21)出願番号 特願2001-14202(P2001-14202)

(22)出願日 平成13年1月23日(2001.1.23)

(71)出願人 000003193

凸版印刷株式会社

東京都台東区台東1丁目5番1号

(72)発明者 青木 剛

東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内

(72)発明者 宮沢 秀木

東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内

Fターム(参考) 3E062 AA10 AB07 AB14 ACD1 DA07

JA01 JA04 JA05 JA07 JA08

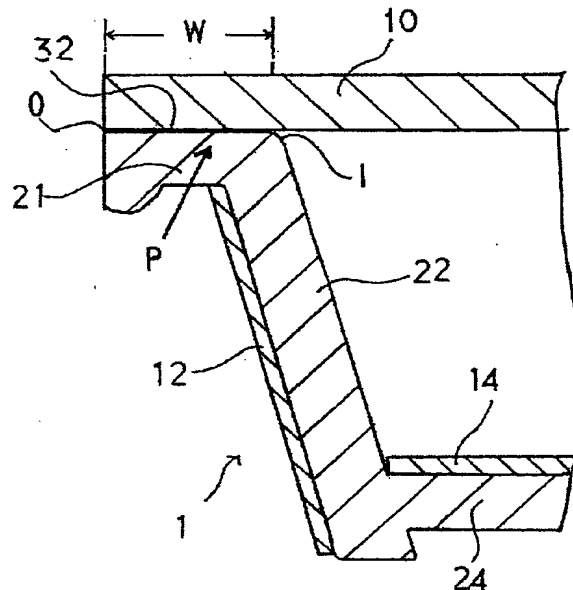
JB04 JC06 JC09 JD01

(54)【発明の名称】 バリア性インモールドラベル容器

(57)【要約】

【課題】天面シールバリア性蓋材に適度なピール性を維持し、かつフランジ下部からの酸素リークを極力抑えてバリア性を向上させるバリア性インモールドラベル容器の提供にある。

【解決手段】天面にフランジ21を有し、底部24内面に底面バリアラベル14と胴部22外面に側面バリアラベル12とをインモールドラベル成形して得られるバリア性射出成形容器本体20の、前記フランジ21に天面シールバリア性蓋材10がシールされているバリア性インモールドラベル容器1において、前記天面シールバリア性蓋材10のシールが、前記フランジの内側端縁I近傍から7mm程度の幅Wでなされ、前記フランジの内側端縁IがR形状であるバリア性インモールドラベル容器1とするものである。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】天面開口部にフランジを有し、底部内面に底面バリアラベルと胴部外面に側面バリアラベルとをインモールドラベル成形して得られるバリア性射出成形容器本体の、前記フランジに天面シールバリア性蓋材がシールされているバリア性インモールドラベル容器において、前記天面シールバリア性蓋材のシールの内端縁が、フランジの内側端縁あるいは内側端縁から容器胴部壁の厚さを越えない位置に位置していることを特徴とするバリア性インモールドラベル容器。

【請求項2】前記フランジの内側端縁がR形状であることを特徴とする請求項1記載のバリア性インモールドラベル容器。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、主として射出成形によりインモールドラベリングされるバリア性インモールドラベル容器に関するものであり、特に天面にシールされるバリア性蓋材のシール形状によって完全に近いガスバリア性が要求される食品や医薬品等の収納に好適なバリア性インモールドラベル容器に関する。

【0002】

【従来の技術】インモールドラベリングとは、ブローまたは射出成形あるいはシート成形などプラスチックを加熱溶融または軟化させて容器等の成形物を成形する時に、金型に予めシーラント層をもつラベルをセットしておき、成形時の樹脂のもつ熱でこのラベルのシーラント層を容器等成形品に融着させることによって、成形と同時にラベリングする成形方法である。

【0003】上記インモールドラベリングにて得られたインモールドラベル容器に、例えばベビーフードのような内容物を収納し、極力ガスバリア性が要求される容器として、前記ラベルや天面の開口部をシール密封する蓋材にガスバリア性を有するバリア性フィルム（シート）を用いたものがあり、例えば図4の側断面図に示すように、天面開口部にフランジ（21）を有し、底部（24）の内面に底面バリアラベル（14）と、胴部（22）の外面に側面バリアラベル（12）とをインモールドラベル成形して得られるバリア性射出成形容器（20）のフランジ（21）に、天面シールバリア性蓋材（10）がシールされているバリア性インモールドラベル容器（1）がある。

【0004】上記従来のバリア性インモールドラベル容器（1）においては、例えばフランジ（21）の内側端縁（1）すなわち内側のエッジをシールすると、シール強度のピークがこのエッジに集中して、適度なピール（開封時の剥離）強度が得られなかったり、エッジ切れが発生したりするので、あるいはフランジ（21）の寸法にバラツキがあったりするとこのエッジをシールする

可能性があるので、図5の模式的側断面図に示すよう

に、天面シールバリア性蓋材（10）と容器のフランジ（21）とのシール部（32）が、フランジ（21）の中央近傍に数mm（2～3mm）の狭い幅で形成されているものであった。そのため外気からのガス（ $O_2$ ）の流路は、フランジ（21）の下部からシール部（32）の内側の非シール部（34）を通過して内部へ通じる $O_2$ 流路（P）を形成して、完全なガスバリア性が得られないという問題があった。

【0005】ちなみに、外気からのガス（ $O_2$ ）の流路としては、側面バリアラベル（12）の合わせ目（図示せず）から内部へ通じる $O_2$ 流路（図示せず）と、上記のようにフランジ（21）の下部からシール部（32）の内側の非シール部（34）を通過して内部へ通じる $O_2$ 流路（P）と、底部（24）端から胴部（22）を通過して内部へ通じる $O_2$ 流路（Q）との3通りがあるが、このうちの前記フランジ（21）の下部からシール部（32）の内側の非シール部（34）を通過して内部へ通じる $O_2$ 流路（P）での理論的な酸素リーク量が全体の6割以上を占めるものであった。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】従って本発明は、かかる従来技術の問題点を解決するものであり、その課題とするところは、天面開口部にフランジを有し、底部内面に底面バリアラベルと胴部外面に側面バリアラベルとをインモールドラベル成形して得られる射出成形容器本体の、前記フランジに天面シールバリア性蓋材がシールされているバリア性インモールドラベル容器において、前記天面シールバリア性蓋材に適度なピール性を維持し、かつそのシール幅やその形状、フランジの形状等の改善によって、フランジの下部からの酸素リークを極力抑え完全に近くバリア性が向上したバリア性インモールドラベル容器を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明に於いて上記課題を達成するために、まず請求項1の発明では、天面開口部にフランジを有し、底部内面に底面バリアラベルと胴部外面に側面バリアラベルとをインモールドラベル成形して得られるバリア性射出成形容器本体の、前記フランジに天面シールバリア性蓋材がシールされているバリア性インモールドラベル容器において、前記天面シールバリア性蓋材のシールの内端縁が、フランジの内側端縁あるいは内側端縁から容器胴部壁の厚さを越えない位置に位置していることを特徴とするバリア性インモールドラベル容器としたものである。

【0008】上記請求項1の発明によれば、天面シールバリア性蓋材のシールの内端縁がフランジの内側端縁あるいは内側端縁から容器胴部壁の厚さを越えない位置に位置していて、従来のようにフランジの内側端縁側に非シール部がないので、フランジの下部からシール部の内側の非シール部を通過して内部へ通じる $O_2$ 流路が遮断

され、ガスバリア性が向上したバリア性インモールドラベル容器を提供することができる。

【0009】また、請求項2の発明では、前記フランジの内側端縁がR形状であることを特徴とする請求項1記載のバリア性インモールドラベル容器としたものである。

【0010】上記請求項2の発明によれば、バリア性射出成形容器本体のフランジの内側端縁すなわち内側エッジをR形状とすることによって、エッジにシール強度が集中することがなく、端縁まで均一に容易にシールされるので、適度のピール強度が得られるとともに、よりガスバリア性が向上したバリア性インモールドラベル容器とすることができる。

【0011】上記でいうR形状とは、曲面状の面取り形状のことをいい、またフランジの内側端縁とは、そのR部が設けられていない場合は、文字通りフランジの内側（容器収納部側）の端縁をいい、R部が設けられている場合は、フランジ内側のR部の始まる位置をいう。

【0012】

【発明の実施の形態】以下本発明の実施の形態を説明する。本発明は、図1の側断面図に示すように、ブローまたは射出成形により側面バリアラベル（12）と底面バリアラベル（14）とがインモールドラベリングされるインモールドラベル容器（1）に関するものであり、特に天面開口部のフランジ（21）にシールされる天面シールバリア性蓋材（10）のシール形状によって完全に近いガスバリア性が要求される食品や医薬品等の収納に好適なバリア性インモールドラベル容器（1）に関するものである。

【0013】上記本発明のバリア性インモールドラベル容器は、図1に示すように、天面開口部にフランジ（21）を有し、底部（24）の内面に底面バリアラベル（14）と、胴部（22）の外面に側面バリアラベル（12）とをインモールドラベリングにより得られるバリア性射出成形容器本体（20）の、前記フランジ（21）に天面シールバリア性蓋材（10）がシールされているバリア性インモールドラベル容器（1）において、図2の模式的側断面図に示すように、例えば天面シールバリア性蓋材（10）とバリア性射出成形容器本体（20）のフランジ（21）とのシール部（32）の幅（W）が、前記フランジ（21）の外側端縁（O）から内側端縁（I）までとしたバリア性インモールドラベル容器（1）である。

【0014】また、本発明では、図2に示すように、例えばバリア性射出成形容器本体（20）のフランジ（21）の内側端縁（I）すなわち内側エッジをR形状（曲面状の面取り形状）としたバリア性インモールドラベル容器（1）としたものである。

【0015】以上のように本発明によれば、天面シールバリア性蓋材（10）とフランジ（21）とのシール部

（32）がフランジ（21）の外側端縁（O）から内側端縁（I）までとして、従来のように非シール部がフランジの内側にはないので、フランジ（21）の下部から内部へ通じるO、流路（P）が、シール部（32）で遮断され、ガスバリア性が向上したバリア性インモールドラベル容器（1）とすることができる。

【0016】上記の事例では、フランジ（21）とのシール部（32）をフランジ（21）の外側端縁（O）から内側端縁（I）までとしているが、請求項1に記したように、シール部（32）の内端縁が、フランジ（21）の内側端縁（I）から容器胴部（22）壁の厚さを越えない位置に位置していて、その幅（W）は、7mm程度であればよい。

【0017】また、図2に示すように、フランジ（21）の内側端縁（I）すなわち内側エッジを、断面における半径0.3～3.0の範囲、好ましくは0.5mm程度の曲面のR形状とすることによって、内側端縁（I）すなわち内側エッジにシール強度が集中することがなく、端縁まで均一に容易にシールされるので、適度のピール強度が得られ、かつよりガスバリア性が向上したバリア性インモールドラベル容器（1）とすることができる。容器の肉厚との関係にもよるがこのRが大きすぎるとシール部（32）の幅（W）が小さくなり、その結果としてフランジ（21）の下部から内部へ通じるO、流路（P）が得られ易く、すなわち酸素リーク量が多くなってガスバリア性の向上が得られず、またRが小さすぎると、内側端縁（I）すなわち内側エッジにシール強度が集中し易くなり、その結果として適度なピール強度が得られなくなるので好ましくない。なお、シール部（32）の幅（W）は、シールの完全性（密封性）を得るためには3mm以上とすることが好ましい。また、人が手で開封できるためには、シール面は20mm以下、好ましくは10mm以下とし、上記のように7mm程度がより好ましい。

【0018】上記本発明のバリア性インモールドラベル容器（1）を構成する天面シールバリア性蓋材（10）、側面バリアラベル（12）および底面バリアラベル（14）に使用されるガスバリア性シート（フィルム）としては、例えば図3の側断面積層図に示すように、外側に印刷基材層（16）、中間にガスバリア層（17）、最内層に射出樹脂との融着性あるいはシール性を考慮したシーラント層（18）から構成され、それぞれの層が、例えばドライラミネーション法、押出しラミネーション法、押出しコーティング法等でラミネートして積層体としているのが一般的である。

【0019】上記ガスバリア性シート（フィルム）を構成する印刷基材層（16）としては、例えば表面が白色で多色印刷適性を有する紙が使用でき、坪量50g/m<sup>2</sup>～120g/m<sup>2</sup>程度、好ましくは75g/m<sup>2</sup>～100g/m<sup>2</sup>程度の両アート紙、片アート紙あるいは両

10

20

30

40

50

面、片面コート紙などを好適に使用することができる。また場合によっては、例えば厚さ12 $\mu$ m程度のポリエチレンテレフタレートフィルム(PET)、二軸延伸ナイロンフィルム(ONy)あるいは延伸ポリプロピレンフィルム(OPP)なども用いることができる。なお、容器をレトルト、ボイル殺菌する場合のラベルとしては、このようなプラスチックフィルム製とすることが好ましい。

【0020】また上記ガスバリア性シート(フィルム)を構成するガスバリア層(17)としては、例えば厚さ7 $\mu$ m程度のアルミニウム箔が用いられるが、近年の廃棄物処理に関する環境負荷が大きいことや内容物充填後の金属探知機による金属系異物混入の検査が不可能という問題からアルミニウムレスのガスバリア層(17)が適用されるようになってきて、例えば厚さ12 $\mu$ m程度のポリエチレンテレフタレートフィルムにアルミニウムを蒸着したもの、あるいは透明性をも考慮した無機酸化物としてAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、などアルミニウム酸化物、SiO<sub>2</sub>、SiOなど珪素酸化物を物理蒸着法や化学蒸着法により蒸着したセラミック蒸着フィルムなどがあり、これらアルミニウム蒸着あるいはセラミック蒸着層の厚さは、5~50nm程度とすることが好ましい。さらにこのセラミック蒸着フィルムでもアルミニウム酸化物がガスバリア性に優れていることと、このアルミニウム酸化物の蒸着層が採みなどによるクラック等でガスバリア性の劣化を防止する意味から、上記ポリエチレンテレフタレートフィルムにアンカーコート層として、例えば少なくともアクリルポリオール、イソシアネート化合物、および一般式： $R'Si(OR)_3$ 、(式中R'はアルキル基、ビニル基、グリシオキシプロピル基の一種、Rはアルキル基)で表される3官能オルガノシランあるいはオルガノシランの加水分解物を含む組成物、または前記組成物に一般式： $M(OR)_n$ 、(式中Mは金属元素、RはCH<sub>3</sub>、C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>等のアルキル基、nは金属元素の酸化数)で表せる金属アルコキシド、あるいは金属アルコキシドの加水分解物を含む組成物を用いることができ、またこのアルミニウム酸化物の蒸着層をカバーする被覆層として、例えば水溶性高分子と、(a)1種以上の金属アルコキシド及びその加水分解物、(b)塩化錫の少なくとも一方を含む水溶液、あるいは水/アルコール混合液を主剤とするコーティング剤からなるものを用いることができる。即ちこのように上記アルミニウム酸化物の蒸着層をアンカーコート層とこの被覆層とで挟むように覆うことによって、この蒸着層の採みなどでできるクラック等を防止するものとして好適に用いることができる。

【0021】また、最内層としてのシーラント(18)としては、ヒートシール性に優れた直鎖低密度ポリエチレン(LLDPE)、低密度ポリエチレン(LDPE)、高密度ポリエチレン(HDPE)、無延伸ポリブ

ロピレン(CPP)等のポリオレフィン系樹脂が好適に用いられるが、特に天面シールバリア性蓋材(10)としてはこれら樹脂のみでは接着強度と剥離強度のバランスがとれないことがあるので、例えばこれらポリオレフィン樹脂にさらにポリスチレンやポリブデン等からなる、このポリオレフィン樹脂に対し不相溶性成分を混合したものとすることもできる。また、エチレン-酢酸ビニル共重合樹脂、エチレン-アクリル酸共重合樹脂等からなるホットメルト接着剤を塗布量15~25g/m<sup>2</sup>程度で設けてもよく、これらシーラント層(18)によって射出成形容器本体(20)のフランジ(21)との十分な密封性と剥離開封性を可能にする。

【0022】また、本発明のバリア性インモールドラベル容器(1)を構成する射出成形容器本体(20)用の樹脂としては、射出成形が可能な熱可塑性樹脂、例えばポリプロピレン樹脂、ポリエチレン樹脂、ポリスチレン樹脂等が挙げられ、内容物の種類等によって適宜選定される。

【0023】

【実施例】次に実施例により、本発明を具体的に説明する。

〈実施例1〉図3に示すように、表面の印刷基材(16)として、厚さ12 $\mu$ mのポリエチレンテレフタレートフィルム(PET)を、また中間のガスバリア層(17)として、厚さ12 $\mu$ mのポリエチレンテレフタレートフィルム(PET)の片面に下記組成でなるアンカーコート層を設け、その上に厚さ30nmのアルミニウム酸化物でなる蒸着層を設け、さらにその蒸着層の上に下記組成からなる被覆層を設けて透明なガスバリア性に優れるフィルムを得た。

〈アンカーコート層の成分〉希釈溶媒中で、2-(エポキシクロヘキサン)エチルトリメチルシラン(以下EETMSとする)にアクリルポリオールを2.5倍量(重量比)を混合し、さらに塩化錫/メタノール溶液(0.003mol/gに調整)をEETMSに対して1/135molとなるように添加し、次いでトリレンジイソシアネートを前記アクリルポリオールのOH基に対して、NCO基が等量となるように混合してアンカーコート層の塗布液とした。

〈被覆層の成分〉テトラエトキシシラン10.4gに塩酸(0.1N)を89.6gを加え、30分攪拌し、加水分解した固形分3wt%(SiO<sub>2</sub>、換算)の溶液と、ポリビニルアルコール溶液を混合して被覆層の塗布液とした。

【0024】また最内層のシーラント層(18)のうち、天面シールバリア性蓋材(10)用のシーラント層(18)としては、ポリエチレンに不相溶性成分であるポリブデンを混合した厚さ35 $\mu$ mのイーザーフィルフィルム：商品名CF7601(東レ合成社製)を、側面バリアラベル(12)および底面バリアラベル(14)

用のシーラント層(18)としては、厚さ35 $\mu$ mの無延伸ポリプロピレンフィルムを用いて、それぞれの層をポリエステル・ウレタン系のドライラミネーション用接着剤：A-515/A-50(武田薬品工業社製)を介してラミネートし、所定のサイズに断裁して天面シールバリア性蓋材(10)、側面バリアラベル(12)および底面バリアラベル(14)を得た。

【0025】続いて図1に示すように、上記で得られた側面バリアラベル(12)と底面バリアラベル(14)を金型内の側面と底面上部に載置し、ポリプロピレン樹脂を金型内に注入してインモールドラベル成形を行い、内容量100mlのバリア性射出成形容器(20)を得た。

【0026】続いて上記で得られたバリア性射出成形容器(20)のフランジ(21)の内側端縁(1)が、R0.5のR形状となるそのフランジ(21)に、上記で得られた天面シールバリア性蓋材(10)のシーラント層(18)面をヒートシールして、幅7mmのシール部(32)を形成して容器開口部を密封し、バリア性インモールドラベル容器(1)を得た。

【0027】〈実施例2〉天面シールバリア性蓋材(10)用のガスバリア層(17)として厚さ9 $\mu$ mのアルミニウム箔とした以外は、実施例1と同様にしてバリア性インモールドラベル容器(1)を得た。

【0028】〈比較例1〉図5に示すように、天面シールバリア性蓋材(10)とフランジ(21)のシール部(32)をフランジ(21)の略中央で幅2mmとした以外は、実施例1と同様にしてバリア性インモールドラベル容器(1)を得た。

【0029】〈比較例2〉図5に示すように、天面シールバリア性蓋材(10)とフランジ(21)のシール部(32)をフランジ(21)の略中央で幅2mmとした以外は、実施例2と同様にしてバリア性インモールドラベル容器(1)を得た。

【0030】上記実施例1、2および比較例1、2で得られたバリア性インモールドラベル容器(1)の容器1個当たりの酸素透過量(cc/pkg·day)を測定しガスバリア性の評価とし、さらに天面シールバリア性蓋材(10)のイージーピール性を評価しその結果を表1に示した。

【0031】

【表1】

	酸素透過量 cc/pkg/day	イー ー ー 性
実施例1	0.008	○
実施例2	0.005	○
比較例1	0.015	○
比較例2	0.013	○

酸素透過量：温度25℃、湿度90%RH、  
MOCON社製 OXTRANを使用

【0032】表1より、幅の狭いシール部(32)とした比較例1、2のバリア性インモールドラベル容器に対し、幅の広いシール部(32)とした実施例1、2のバリア性インモールドラベル容器では、確実に酸素透過量が少なくなり、ガスバリア性が向上しているものであった。またフランジの内側端縁をR形状とすることによってシール部(32)を幅広くした実施例1、2の天面シールバリア性蓋材(10)でも、開封時のイージーピール性が維持できるものであった。なお天面シールバリア性蓋材(10)のガスバリア層(17)にアルミニウム箔を用いたものは、セラミック蒸着フィルムよりは、全体のガスバリア性に優れていた。

【0033】

【発明の効果】本発明は以上の構成であるから、下記に示す如き効果がある。即ち、天面開口部にフランジを有し、底部内面に底面バリアラベルと胴部外面に側面バリアラベルとをインモールドラベル成形して得られるバリア性射出成形容器本体の、前記フランジに天面シールバリア性蓋材がシールされているバリア性インモールドラベル容器において、前記天面シールバリア性蓋材のシールの内端縁が、フランジの内側端縁あるいは内側端縁から容器胴部壁の厚さを越えない位置に位置して、従来のようにフランジの内側端縁側に非シール部がないので、フランジの下部からのO<sub>2</sub>、流路が遮断され、ガスバリア性が向上したバリア性インモールドラベル容器とすることができる。

【0034】また、フランジの内側端縁すなわち内側エッジをR形状とすることによって、エッジにシール強度が集中することがなく、端縁まで均一に容易にシールされるので、適度のピール強度が維持され、かつよりガスバリア性が向上したバリア性インモールドラベル容器とすることができる。

【0035】従って本発明は、ベビーフードなどを収納する、強度のガスバリア性(酸素や水蒸気バリア性)が要求されるバリア性インモールドラベル容器として、優れた実用上の効果を発揮する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のバリア性インモールドラベル容器の一実施の形態を側断面で表した説明図である。

【図2】本発明のバリア性インモールドラベル容器の一実施の形態を説明するために模式的に表した側断面図である。

【図3】本発明のバリア性インモールドラベル容器を構成する天面シールバリア性蓋材、側面バリアラベル、底面バリアラベルの一事例を説明するための側断面積層図である。

【図4】従来のバリア性インモールドラベル容器の一事例を側断面で表した説明図である。

【図5】従来のバリア性インモールドラベル容器の一事例を説明するために模式的に表した側断面図である。

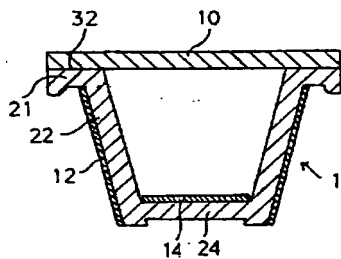
【符号の説明】

- 1・・・バリア性インモールドラベル容器  
10・・・天面シールバリア性蓋材  
12・・・側面バリアラベル

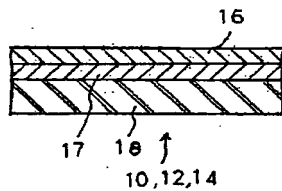
- \* 14・・・底面バリアラベル  
16・・・印刷基材層  
17・・・ガスバリア層  
18・・・シーラント層  
20・・・バリア性射出成形容器本体  
21・・・フランジ  
22・・・胴部  
24・・・底部  
32・・・シール部  
34・・・非シール部

- 10 1・・・内側端縁  
O・・・外側端縁  
P・・・フランジの下部からのO、流路  
Q・・・底部からのO、流路  
\* W・・・シール部の幅

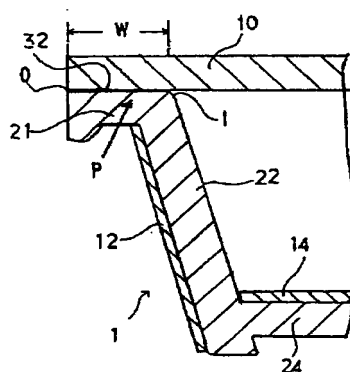
【図1】



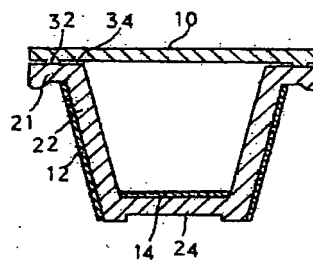
【図3】



【図2】



【図4】



【図5】

